

BEST AVAILABLE COPY

Electrical detonating element having a desired spark gap

Patent number: DE3415625
Publication date: 1985-10-31
Inventor: HAERING OSKAR (DE)
Applicant: DYNAMIT NOBEL AG (DE)
Classification:
- international: F42C11/00; F42C19/12
- european: F42B3/12, F42B3/18
Application number: DE19843415625 19840426
Priority number(s): DE19843415625 19840426

Abstract of DE3415625

The invention relates to an electrical detonating element having a desired spark gap, having an electrically conductive housing, an insulating body and two pole pieces which are located therein, having a metal layer on the inner surface of the insulating body which faces a detonating charge, which metal layer is connected to the pole pieces and forms a detonating bridge between them. In this case, parts of the metal layer are connected to the housing and are separated by a recess of defined width, which forms the desired spark gap, from the surface parts of the metal layer which are connected to the pole pieces. The recess is covered with respect to the detonating charge by means of an electrically insulating protective body.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 34 15 625 A 1

⑤1 Int. Cl. 4:
F42 C 11/00
F 42 C 19/12

②1 Aktenzeichen: P 34 15 625.9
②2 Anmeldetag: 26. 4. 84
④3 Offenlegungstag: 31. 10. 85

DE 34 15 625 A 1

⑦1 Anmelder:
Dynamit Nobel AG, 5210 Troisdorf, DE

⑦4 Vertreter:
Kinzebach, W., Dipl.-Chem. Dr.phil., Pat.-Anw., 8000
München

⑦2 Erfinder:
Häring, Oskar, 8501 Großhabersdorf, DE

⑤4 Elektrisches Zündelement mit Soll-Funkenstrecke

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Zündelement mit einer Soll-Funkenstrecke, mit einem elektrisch leitenden Gehäuse, einem Isolierkörper und zwei darin befindlichen Polstücken, mit einer Metallschicht auf der einem Zündsatz zugewandten inneren Fläche des Isolierkörpers, die mit den Polstücken verbunden ist und eine Zündbrücke zwischen ihnen bildet. Hierbei sind Teile der Metallschicht mit dem Gehäuse verbunden und durch eine Ausnehmung definierter Breite, welche die Soll-Funkenstrecke bildet, von den mit den Polstücken verbundenen Flächenteilen der Metallschicht getrennt. Die Ausnehmung ist durch einen elektrisch isolierenden Schutzkörper gegenüber dem Zündsatz abgedeckt.

DE 34 15 625 A 1

1

5

P A T E N T A N S P R O C H E

- 10 1. Elektrisches Zündelement mit Soll-Funkenstrecke,
mit einem elektrisch leitenden Gehäuse, einem
Isolierkörper und darin befindlichen Polstücken,
mit einer Metallschicht, auf der einem Zündsatz
zugewandten inneren Fläche des Isolierkörpers,
15 die mit den Polstücken verbunden ist und eine
Zündbrücke zwischen ihnen bildet,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß Teile der Metallschicht (7) mit dem Gehä-
se (9,12) verbunden und durch eine Ausnehmung (1)
20 definierter Breite, welche die Soll-Funkenstrecke
bildet, von den mit den Polstücken (8) verbundenen
Flächenteilen der Metallschicht (7) getrennt sind,
und daß die Ausnehmung (1) durch einen elektrisch
isolierenden Schutzkörper (2) gegenüber dem Zünd-
satz (6) abgedeckt ist.
- 25 2. Zündelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Teile des Gehäuses, mit denen die Metall-
schicht (7) verbunden ist, von einer Montagehülse (12)
gebildet sind, in der sich der Isolierkörper (11)
30 mit Polstücken (8) befindet und deren dem Zünd-
satz (6) zugewandtes Ende mit dem Isolierkörper (11)
und den Polstücken (8) plan abschließt, wobei die
Metallschicht (7) auf die so gebildete Fläche
aufgebracht ist.

35

1

- 5 3. Zündelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzkörper (2) mit
der Metallschicht (7) fest verbunden ist.
- 10 4. Zündelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
daß die Verbindung zwischen Schutzkörper (2) und
Metallschicht (7) durch eine Schmelzkleberschicht (13)
gebildet ist.
- 15 5. Zündelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzkörper (2) und
die Ausnehmung (1) ringförmig ausgebildet sind.
- 20 6. Zündvorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutz-
körper (2) eine die Ausnehmung überspannende
Einsenkung (5) aufweist.
- 25 7. Zündelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzkörper (2)
aus Keramik, vorzugsweise aus Aluminiumoxid-Keramik
oder aus Kunststoff, vorzugsweise aus faserverstärktem
Kunststoff wie Epoxid- oder Polyesterharz besteht.
- 30 8. Verfahren zur Herstellung eines Zündelementes nach
einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß man die Ausnehmung (1) durch Ver-
dampfen der durchgehend aufgetragenen Metall-
schicht (7) mittels eines Laserstrahls herstellt.

10 04 84

3415625

M/25 050
M/25 054

-3-

1

5

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
daß man die Zündbrücke (4) aus der Metallschicht (7)
herausarbeitet, in dem man mit einem Laserstrahl
in entsprechend geformten Bereichen (10) die Metall-
schicht (7) verdampft.

10

15

20

25

30

35

PROF. DR. DR. J. REITSTÖTTER . DR. WERNER KINZEBACH
DR. ING. WOLFRAM BÜNTE (1958-1976)

4

3415625

REITSTÖTTER, KINZEBACH & PARTNER
POSTFACH 780, D-8000 MÜNCHEN 43

PATENTANWÄLTE
ZUGELASSENE VERTRETER BEIM
EUROPÄISCHEN PATENTAMT
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

TELEFON: (089) 2 71 65 83
CABLES: PATMONDIAL MÜNCHEN
TELEX: 05215208 ISAR D
TELEKOP: (089) 271 60 63 (GR. II + III)
BAUERSTRASSE 22, D-8000 MÜNCHEN 40

München, 26. April 1984

UNSERE AKTE: M/25 050
OUR REF: M/25 054

BETREFF:
RE

Dynamit Nobel
Aktiengesellschaft
5210 Troisdorf

Elektrisches Zündelement mit Soll-Funkenstrecke

1

5 Die Erfindung betrifft ein elektrisches Zündelement mit einer Soll-Funkenstrecke nach dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

10 Bei elektrischen Zündelementen der eingangs genannten Gattung besteht die Gefahr, daß zwischen dem leitenden Gehäuse und dem eigentlichen Zündelement, bestehend aus Polstücken und dazwischen liegender Zündbrücke, ein elektrisches Potential entsteht. Wird dieses Potential, das z.B. durch elektrostatische Aufladungen entsteht,
15 hoch genug, so kann es zu einem Funkenüberschlag zwischen Gehäuse und der Zündbrückenstruktur kommen, der den Zündsatz ungewollt zündet, was selbstverständlich vermieden werden muß.

20 Aus der US-PS 3 333 538 ist ein elektrisches Zündelement bekannt, bei dem innerhalb des Isolierkörpers eine Soll-Funkenstrecke aufgebaut ist, die eine ungefährliche Entladung eines Potentials zwischen Polkörpern und Gehäuse sicherstellen soll. Die Soll-Funkenstrecke wird
25 hierbei durch Trennlinien zwischen kupferkaschierten Flächen gebildet, die einerseits mit dem Gehäuse, andererseits mit den Polstücken in Verbindung stehen. Dadurch, daß die Soll-Funkenstrecke innerhalb des Isolierkörpers aufgebaut ist, ist der Zündsatz vor
30 dem Funken geschützt. Die bekannte Anordnung ist jedoch äußerst schwierig herzustellen, da der Isolierkörper nur in mehreren Verfahrensschritten zusammengesetzt werden kann, wodurch sich die Herstellungskosten merklich erhöhen. Zum zweiten ergibt sich durch das Einbringen der
35 metallisierten Flächen in den Isolierkörper eine Schwächung der mechanischen Widerstandskraft des Isolierkörpers gegenüber den Explosionsdrücken.

1

5 Zum dritten ist es außerordentlich schwierig, nicht nur
definiert breite Funkenstrecken in der metallisierten
Schicht zu schaffen, sondern die metallisierten
Schichten auch in guten Kontakt zum Gehäuse bzw. zu
den Polstücken zu bringen. Bei Metallschicht-Zünd-
10 elementen, wie sie beispielsweise aus der DE-PS
2 020 016 oder der US-PS 3 420 174 bekannt sind,
die mit besonders gut reproduzierbaren elektrischen
Eigenschaften hergestellt werden können, sind solche
Soll-Funkenstrecken nicht bekannt.

15

Ausgehend vom oben genannten Stand der Technik ist es
Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein elektrisches
Zündelement mit einer genau definierten, vom Zündsatz
abgeschirmten Soll-Funkenstrecke zu schaffen, das einfach
20 und kostengünstig herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß Teile der Metall-
schicht mit dem Gehäuse verbunden und durch eine Aus-
nehmung definierter Breite, welche die Soll-Funkenstrecke
25 bildet, von den mit den Polstücken verbundenen Flächen-
teilen der Metallschicht getrennt sind, und daß die Aus-
nehmung durch einen elektrisch isolierenden Schutzkörper
gegenüber dem Zündsatz abgedeckt ist.

30 Durch diese Ausführung eines elektrischen Zündelementes
benötigt man keine zusätzlichen Metallteile, die mit den
Polstücken verbunden werden müssen, sondern kommt mit
einer einzigen, ohnehin für die Zündbrücke aufzubringenden
Metallschicht aus.

35

1

- Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungs-
gemäßen-Zündelementes ist der Isolierkörper mit darin
5 befindlichen Polstücken in einer elektrisch leitenden
Montagehülse angeordnet und bildet mit dieser eine
Einheit. Die Endfläche dieser Einheit wird auf ihrer
dem Zündsatz(nach dem Einbau) zugewandten Fläche plan
geschliffen, poliert und mit der Metallschicht z.B.
10 durch Bedampfen, Kathodenzerstäubung oder in Galvano-
technik versehen. Anschließend bildet man die Zünd-
brücke, indem man in entsprechenden Bereichen die
Metallschicht entfernt und formt auf die gleiche
Weise die Ausnehmung. Auf diese Weise ist sichergestellt,
15 daß der eine Pol der Zündbrücke mit dem Gehäuse, der
andere Pol mit den Polstücken in elektrisch gut leitender
Verbindung steht. Hierbei entfernt man die Metallschicht
z.B. im Foto-Ätzverfahren, vorzugsweise jedoch, indem man
sie mittels eines Laserstrahls verdampft. Dieses
20 "Laser-Schneidverfahren" ist bei den üblicherweise
äußerst dünnen Metallschichten mit höchster Genauigkeit
und dennoch äußerst kostengünstig und schnell durch-
führbar.
- 25 Der Schutzkörper, der aus Keramik, vorzugsweise aus
Aluminiumoxid-Keramik oder aus Kunststoff, vorzugsweise
aus faserverstärktem Kunststoff wie Epoxid- oder Poly-
esterharz besteht, wird dann auf die fertig bearbeitete
Metallschicht aufgebracht und mit dieser fest verbunden.
30 Diese Verbindung geschieht vorzugsweise dadurch, daß man
den Schutzkörper auf einer seiner Flächen mit einer
Schmelzkleberschicht versieht und unter Wärmeeinwirkung
aufpreßt. Durch diese Aufklebung gelingt es, die Soll-
Funkenstrecke, bzw. die Ausnehmung sicher gegenüber dem
35 Zündsatz abzudecken, so daß ein Funkenüberschlag in der
Ausnehmung keine ungewollte Zündung verursachen kann.

1

5 Um eine möglichst genau definierte Soll-Funkenstrecke zu erzeugen, wird vorteilhafterweise im Schutzkörper eine Einsenkung oder Rille angebracht, die genau gegenüber der Soll-Funkenstrecke liegt bzw. diese überspannt.

10 Das so hergestellte Bauteil wird dann in den zylindrischen Teil des Gehäuses eingebracht und mit diesem vorzugsweise durch Schweißen verbunden. Anschließend wird der Zündsatz eingepreßt.

15 Selbstverständlich ist es auch möglich, die Metallschicht im Maskenverfahren nur dort aufzubringen, wo metallisierte Zonen bestehen sollen, so daß sich ein späteres Abdampfen oder Abätzen erübrigt. Auch mit diesem Verfahren ist es möglich, geringste Übergangswiderstände zwischen der
20 Metallschicht und den Polstücken zu erzielen.

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anhand von Abbildungen näher erläutert. Hierbei zeigt

25

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform des elektrischen Zündelementes entlang der Linie I-I aus Figur 2,

30 Figur 2 einen Horizontalschnitt entlang der Linie II-II aus Figur 1 und

Figur 3 eine weitere bevorzugte Ausführungsform in der Darstellung nach Figur 1.

35

1

5 Nach Figur 1 ist die Montagehülse 12 mit einer
konischen Innenbohrung 14 und einem Endflansch versehen.
Hierbei ist der Konus so gerichtet, daß der in der
Montagehülse 12 befindliche Isolierkörper 11 sich auch
bei sehr hohen Explosionsdrücken nicht aus der Montage-
hülse 12 lösen und aus dieser austreten kann.

10

Die Endfläche der Montagehülse 12 mit darin befindlichem
Isolierkörper 11 und Polstücken 8 ist plan geschliffen
und mit einer äußerst dünnen Metallschicht 7 versehen.
In der Metallschicht 7 befinden sich die Ausnehmungen 1
15 und 10, deren Form aus Figur 2 ersichtlich ist. Die
Ausnehmungen 10 sind zwei gerade, zueinander parallele
Schnitte, die von außen über eine definierte Tiefe in
die kreisflächenförmige Metallschicht so hineinführen,
daß sie gleich weit vom Zentrum der Metallschicht enden.
20 Die Richtung der beiden Schnitte 10 steht hierbei senk-
recht auf der Verbindungsachse der beiden Polstücke 8.
Auf diese Weise stehen die jeweils mit einem der
Polstücke 8 in Verbindung stehenden Zonen der Metall-
schicht 7 nur noch über eine kurze Bahn in Verbindung,
25 welche eine definierte Zündbrücke 4 bildet. Die
Ausnehmung 1 wird als kreisförmiger Schnitt konzentrisch
zur kreisflächenförmigen Metallschicht 7 ausgeführt,
der beide Polstücke 8 umfaßt.

30 Die solchermaßen bearbeitete Metallschicht 7 ist an
ihrem Rand von einem ringförmigen Schutzkörper 2 über-
deckt, dessen Außendurchmesser dem der Metallschicht 7
entspricht und dessen Innendurchmesser mindestens so
klein ist, daß die Ausnehmung 1 sicher überdeckt ist,
35 die aber mindestens so groß ist, daß die Zündbrücke 4
in ihrer Gesamtheit unüberdeckt bleibt.

1

Zwischen dem Schutzkörper 2 und der Metallschicht 7 befindet sich eine Schmelzkleberschicht 13.

5

Weiterhin weist der Schutzkörper 2 eine Einsenkung oder Rille 5 auf, welche die Ausnehmung 1 überspannt. Auf diese Weise hat der Schutzkörper 2 auf die Feldstärke zwischen den Polen der Zündstrecke keinen
10 Einfluß, so daß die elektrischen Eigenschaften der Zündstrecke genau definierbar sind. Die Breite der Zündstrecke 1 und der Rille 5 kann im wesentlichen beliebig gewählt werden, wobei eine Breite von etwa
15 50 bis 100 µm angebracht ist. Die Rille 5 wird vorzugsweise breiter und tiefer ausgelegt, als die Ausnehmung 1.

Die ganze Anordnung, bestehend aus Montagehülse 12, Isolierkörper 11 mit darin befindlichen Polstücken 8,
20 aufgebrachtter Metallschicht 7 und darauf befindlichem Schutzkörper 2 mit Schmelzkleberschicht 13 ist in den im wesentlichen zylindrischen Abschnitt 9 des Gehäuses eingesetzt und mit diesem am inneren Umfangsrand des Flansches der Montagehülse 12 verschweißt.

25

Selbstverständlich ist es möglich, die Ausnehmungen 1 und 10 anders zu gestalten, wobei dann natürlich die Form des Schutzkörpers 2 entsprechend angepaßt werden muß. Die hier gezeigte Ausführungsform ist jedoch
30 besonders einfach herzustellen, da gerade und kreisförmige Schnitte den geringsten Führungsaufwand bei der Bearbeitung mittels Laserstrahl erfordern.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform gemäß
35 Figur 3 ist die Montagehülse 12 mit zwei gegeneinander

M/25 050
M/25 054

7- 11

3415625

1

gerichteten konischen Innenbohrungen 14 und 15 versehen.
Die Konusformen sind dabei so orientiert, daß der in der
5 Montagehülse 12 befindliche Isolierkörper 11 sich weder
bei sehr hohen Explosionsdrücken noch entsprechenden
Beschleunigungskräften aus der Montagehülse 12 lösen
und aus dieser weder nach vorne noch nach hinten heraus-
treten kann.

10

15

20

25

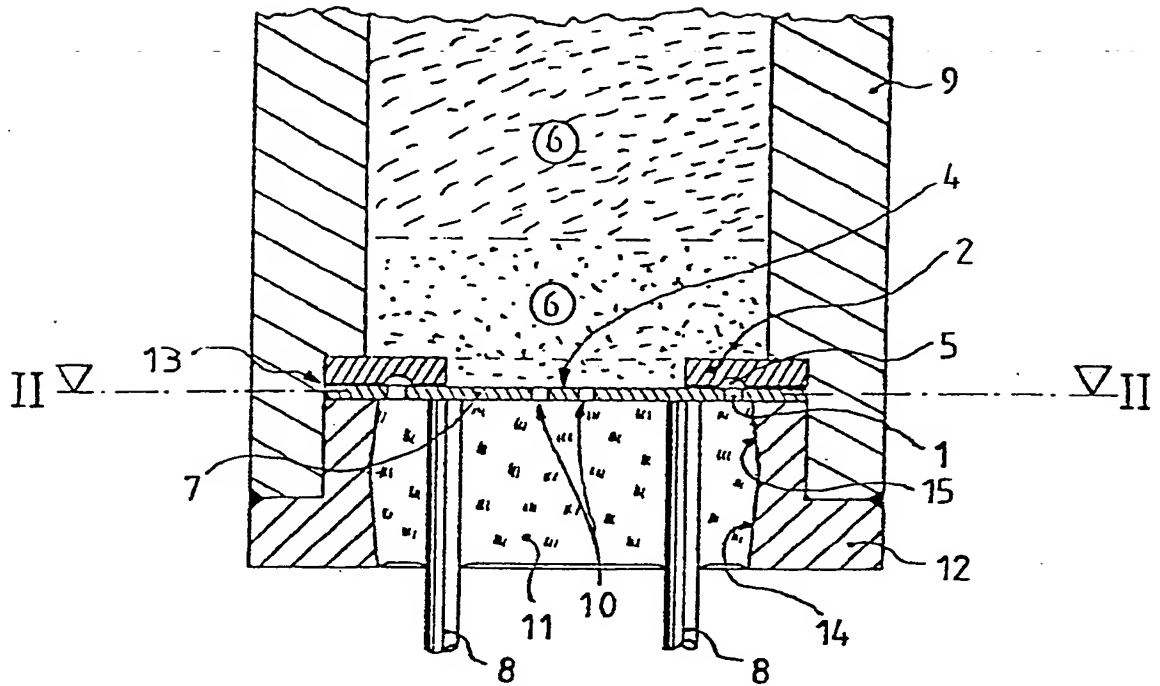
30

35

FIG. 2

FIG. 2 is a cross-sectional view of a circular device. The device has a central vertical shaft (12) passing through a central cavity (11). The shaft is surrounded by a thick, hatched ring (10). The entire assembly is enclosed within a circular housing (1). A dashed line labeled 'I' with arrows at both ends indicates a cross-sectional plane through the center of the device. Other labels include 4, 7, 8, and 9, pointing to various internal components and surfaces.

FIG. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)